

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Roni *et al.* (2019) dengan judul “Penetapan Kadar Total Flavonoid, Fenolat, dan Karotenoid, serta Uji Aktivitas Antioksidan dari Daun dan Kulit Batang Tanaman Kenitu (*Chrysophyllum cainito*)”, menunjukkan ekstrak etanol daun kenitu memiliki kadar flavonoid total sebesar $5,883 \pm 0,415$ mg Qe/100mg, kadar fenol total $24,483 \pm 0,036$ GAE/100mg dan kadar karotenoid total $3,7719 \pm 0,0374$. Hasil penapisan fitokimia simplisia menunjukkan daun kenitu mengandung golongan senyawa flavonoid, tanin dan kuinon. Berdasarkan penelitian Lucyani (2018), menunjukkan bahwa daun kenitu mengandung senyawa flavonoid yang berfungsi menangkal radikal bebas. Senyawa flavonoid yang teridentifikasi pada penelitian tersebut yaitu 2-(3,4-dihydroxyphenyl)-3,7-dihydroxy-4H-chromen-4-one atau 3,7,3',4'-tetrahydroxyflavone.

Penelitian Amiruddin (2018) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kenitu mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder. Senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun kenitu meliputi senyawa amida, alkohol, alkaloid, flavonoid, asam amino, anilin, ester, monoterpenoid dan poliketida. Ekstrak etanol daun kenitu mengandung senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan dan antikanker. Berdasarkan penelitian Sayed *et al.* (2018) ekstrak daun kenitu mengandung senyawa gallic acid, rutin, kuersetin, myrecetrin, myricetin, kuersetin, β -amyrin dan lupeol (Sayed *et al.*, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Zuhro (2015) menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% daun kenitu (*Chrysophyllum cainito*) mengandung golongan senyawa metabolit sekunder flavonoid, terpenoid dan fenolik. Tanaman yang mengandung senyawa flavonoid dan fenolik juga diketahui mempunyai khasiat sebagai tabir surya (Daud *et al.*, 2018).

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Kenitu

2.2.1.1 Definisi dan Klasifikasi

Chrysophyllum cainito dikenal sebagai *Star Apple*, sedangkan di Indonesia dikenal dengan nama kenitu, sawo hijau atau sawo duren. *Chrysophyllum cainito* atau kenitu merupakan tanaman asli Amerika Tengah yang dapat tumbuh dengan baik pada daerah tropis, seperti Florida Selatan (Amiruddin, 2018). Tanaman kenitu termasuk dalam famili Sapotaceae dan banyak terdapat pada daerah dengan curah hujan tinggi dan lembab yaitu pada daerah dengan ketinggian 5 - 1000meter diatas permukaan laut (Zulaikhah, 2015). Kenitu memiliki beberapa nama berbeda pada berbagai daerah di Indonesia seperti sawo apel atau sawo ijo (Jawa), sawo hejo (Sunda), sawo kadu (Banten), dan kenitu atau manecu (Jawa Timur) (Noor & Asih, 2018).

Klasifikasi Tumbuhan:

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Ebenales

Famili : Sapotaceae

Genus : *Chrysophyllum*

Spesies : *Chrysophyllum cainito* L. (Noor & Asih, 2018).

Kenitu termasuk tumbuhan hemafrodit dengan tinggi berkisar 10-30 meter (Mustofa, 2018). Kenitu merupakan tumbuhan berakar tunggang, batang berkayu, bentuk silindris dan tegak. Kulit batang berwarna abu-abu gelap hingga keputihan dan banyak bagian pohon yang mengeluarkan lateks (getah putih pekat bila batang dilukai). Bunga kenitu terletak di

ketiak daun dengan 5-35 kuntum bunga kecil dan berwarna kuning atau putih. (Amiruddin, 2018).

Pohon kenitu umumnya berbuah pada musim kemarau setelah pohon berumur 5-6 tahun. Buah kenitu berbentuk bulat hingga bulat telur dengan diameter 5-10 cm. Kulit buah licin mengkilap berwarna coklat keunguan atau hijau keunguan sampai keputihan, agak tebal dan mengandung lateks. Daging buah berwarna putih atau keunguan, lembut, mengandung banyak sari buah, manis berwarna putih dan bentuk mirip bintang. Biji terdiri dari 3-10 butir, bentuk pipih bulat telur dengan panjang sekitar 1 cm berwarna coklat muda hingga hitam keunguan keras dan mengkilap (Zulaikhah, 2015).

2.2.1.2 Morfologi Daun Kenitu

Chrysophyllum cainito memiliki daun tunggal dengan bagian depan daun (permukaan atas daun) mengkilap dan berwarna hijau tua, sedangkan bagian belakang (permukaan bawah daun) berwarna coklat keemasan serta terdapat bulu-bulu halus (Utamingtyas, 2017). Kenitu memiliki daun bentuk oval atau lonjong dengan panjang 0,6-1,7 cm dan lebar 3,8-5,8 cm. Helai daun berbentuk lonjong, agak tebal dan kaku. Sedangkan ujung daun runcing (*acutus*), pangkal meruncing (*acuminatus*), tepi rata, dan pertulangan menyirip (*pinnate*). Duduk daun berseling, berbentuk lonjong atau bundar bulat telur terbalik dengan luas kurang lebih 3-6 x 5-16 cm. Tangkai daun kenitu berwarna coklat kemerahan serta berbulu dengan panjang sekitar 0,6-1,7 cm (Zulaikhah, 2015).

2.2.2.3 Kandungan Kimia

Kenitu mengandung sembilan senyawa antioksidan polifenol yaitu catechin, epicatechin, gallocatechin, epigallocatechin, kuersetin, kuersitrin, isokuersitrin, myricitrin

dan asam galat. Selain itu juga mengandung antioksidan antosianin. Daun kenitu memiliki kandungan senyawa antioksidan triterpen seperti β -amirin asetat, dan asam genistic (Ningsih *et al.*, 2016). Berdasarkan penelitian Putri (2015), daun kenitu (*Chrysophyllum cainito*) dalam fraksi etil asetat mengandung senyawa flavonoid, polifenol, steroid dan tanin. Daun kenitu mengandung beberapa senyawa seperti caffein, myricetin, safingol, luliolide dan partentol (Amiruddin, 2018).

2.2.1.4 Manfaat

Kenitu memiliki banyak aktivitas biologi seperti antihipertensi, anti-inflamasi, antioksidan, antibakteri dan antidiabetik. Dalam kehidupan sehari-hari kenitu banyak digunakan sebagai pohon hias dan buahnya dapat dikonsumsi. Bagian tanaman kenitu seperti kulit kayu, buah, biji dan daun dapat berkhasiat dalam pengobatan (Utaminingtyas, 2017). Buah kenitu dapat digunakan untuk mengobati radang tenggorokan, pneumonia dan diabetes melitus. Sedangkan rebusan buah kenitu dapat digunakan untuk mengobati diare dan demam (Ningsih *et al.*, 2016).

Rebusan kulit batang kenitu secara tradisional digunakan sebagai tonik, stimulan, antidiare dan antidiabetik (Doan *et al.*, 2018). Biji kenitu memiliki manfaat sebagai obat penurun panas, tonik dan diuretik (Utaminingtyas, 2017). Ekstrak daun kenitu memiliki efek hipoglikemik. Daun kenitu mengandung senyawa tanin yang dipercaya dapat digunakan sebagai obat kanker (Amiruddin, 2018).

2.2.2 Kulit

Kulit merupakan organ yang melapisi seluruh permukaan tubuh dan berfungsi melindungi tubuh dari pengaruh luar. Kulit merupakan organ terberat dan terbesar pada tubuh manusia dengan kontribusi

sebesar 16% dari berat tubuh. Kulit terdiri dari jutaan sel yang mengalami kematian dan akan digantikan oleh sel kulit hidup yang baru (Sari, 2015). Kulit memiliki banyak fungsi diantaranya yaitu sebagai sistem pertahanan awal (Sayogo *et al.*, 2017). Kulit terdiri dari tiga lapisan utama yaitu (Sari, 2015):

a. Epidermis

Epidermis merupakan lapisan yang terdiri dari lima lapisan. Epidermis memiliki tebal sekitar 75-150 μm (Sari, 2015). Epidermis merupakan lapisan terluar tubuh dan tipis. Epidermis berfungsi sebagai pertahanan awal tubuh terhadap lingkungan luar. Adanya lapisan keratin keras berfungsi untuk menjaga kelembaban dan melindungi tubuh dari kemungkinan terjadinya invasi mikroorganisme (Sayogo *et al.*, 2017).

b. Dermis

Dermis merupakan jaringan metabolik aktif yang mengandung kolagen, elastin, sel saraf, pembuluh darah dan jaringan limfatik. Pada lapisan dermis terdapat kelenjar ekrin, apokrin dan sebaceous (kelenjar minyak) (Sari, 2015). Dermis merupakan lapisan tebal yang terletak didalam. Pada lapisan dermis terdapat sel-sel imun yang berfungsi sebagai perlawanan terhadap infeksi yang masuk kedalam tubuh. Dermis dapat mensuplai darah, nutrisi dan oksigen ke epidermis, selain itu dermis juga berfungsi sebagai pengatur suhu kulit melalui pembuluh darah superfisial dan berfungsi sebagai sensor rasa raba (Sayogo *et al.*, 2017).

c. Subkutan

Subkutan merupakan lapisan yang terletak dibawah lapisan epidermis yang terdiri dari jaringan ikat dan jaringan lemak (Sari, 2015). Subkutan atau jaringan hipodermis merupakan lapisan dibawah dermis yang berupa jaringan ikat longgar yang melekat dibawah lapisan dermis. Lapisan subkutan kaya akan pembuluh

darah dan syaraf. Lapisan subkutan memiliki fungsi penting yaitu sebagai pengatur suhu kulit dan tubuh (Sayogo *et al.*, 2017).

2.2.3 Sinar Ultraviolet (UV)

Sinar UV sering disebut sebagai sunburn spectrum yang dapat menyebabkan kerusakan membran sel. Paparan sinar UV dapat mengakibatkan kulit terbakar dan menjadi kemerahan, merusak sel-sel kulit serta dapat menyebabkan kerusakan mekanisme regenerasi dari sel-sel kulit. Selain itu paparan sinar UV juga dapat menyebabkan terjadi hilangnya sifat elastisitas kulit, dilatasi pembuluh darah, dan penebalan kulit (keratosis). Efek jangka panjang yang dapat terjadi yaitu kanker kulit, melanoma dan penuaan dini. Radiasi UV dari matahari dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu (Pratiwi *et al.*, 2017):

- a. Sinar ultraviolet A (UV A) mempunyai panjang gelombang 320-400 nm. Sinar UVA dapat menimbulkan efek terbakar pada kulit, namun efek tersebut lebih lemah dibandingkan dengan efek paparan sinar UVB (Pratiwi *et al.*, 2017). Sinar UVA mempunyai energi yang rendah. Sebanyak 95% UVA dapat mencapai permukaan bumi dengan menembus melalui awan. Sinar UVA tidak dapat dihambat oleh lapisan ozon. Sehingga UVA akan tetap ada meskipun tertutup oleh awan maupun penghalang lainnya. Sinar ultraviolet ini (UVA) dapat menginduksi produksi reactive oxygen species (ROS), sehingga dapat merusak pembuluh darah, serat kolagen, serat elastis, dan menimbulkan penuaan kulit (Perdoksi, 2020).
- b. Sinar ultraviolet B (UV B) mempunyai panjang gelombang 290-320 nm (Pratiwi *et al.*, 2017). Sekitar 5-10% sinar UVB dapat mencapai permukaan bumi. Sinar UVB mempunyai energi yang tinggi dan dapat menyebabkan kulit kemerahan. Sinar UVB sebagian diemisikan ke bumi (terutama yang panjang gelombangnya mendekati UVA) (Perdoksi, 2020). UVB paling

intensif pada pukul 10 pagi hingga 2 siang. UV B dapat mempengaruhi lapisan epidermis dan menyebabkan *sunburn* atau luka bakar (Khairi, 2019)

- c. Sinar ultraviolet C (UV C) mempunyai panjang gelombang 200-290 nm (Pratiwi *et al*, 2017). Sinar UVC tidak dapat diemisikan ke bumi karena diserap lapisan ozon di atmosfer bumi (Perdoksi, 2020).

2.2.4 Tabir Surya dan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*)

Tabir surya merupakan zat yang mengandung bahan pelindung kulit terhadap sinar matahari, sehingga sinar UV tidak dapat memasuki kulit. Tabir surya dapat mencegah terjadinya gangguan kulit akibat radiasi sinar ultraviolet. Tabir surya melindungi kulit dengan cara menyebarkan sinar matahari atau menyerap energi radiasi matahari yang mengenai kulit. Sehingga energi radiasi ultraviolet tersebut tidak mengenai kulit secara langsung. Tabir surya dapat digunakan pada permukaan tubuh yang luas. Selain itu, tabir surya juga dapat digunakan pada bagian kulit yang mengalami kerusakan akibat paparan sinar matahari (Pratama *et al.*, 2015).

★ *Sun Protection Factor* (SPF) merupakan indikator universal yang menjelaskan tentang keefektifan suatu produk atau zat yang bersifat UV protektor. Semakin tinggi nilai SPF suatu produk, maka semakin efektif untuk melindungi kulit dari efek toksik sinar UV. *Sun Protection Factor* (SPF) didefinisikan sebagai perbandingan jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk menimbulkan MED (*Minimal Erytemal Dose*) pada kulit yang terlindungi oleh suatu produk atau zat aktif tabir surya, dibandingkan dengan jumlah energi yang dibutuhkan untuk menimbulkan MED pada kulit tanpa perlindungan produk atau zat aktif tabir surya (Ekowati, 2016).

SPF (*Sun Protection Factor*) menunjukkan tingkat lamanya tabir surya dapat melindungi kulit dari radiasi sinar ultraviolet. Semakin tinggi nilai SPF, maka semakin besar perlindungan

terhadap radiasi sinar ultraviolet. SPF memiliki nilai 0 hingga 100. Kemampuan tabir surya dikatakan baik apabila nilai SPF lebih dari 15. Perhitung nilai SPF dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan Mansur sebagai berikut:

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Keterangan:

CF = Faktor Koreksi (=10)

EE = Spektrum Efek Eritema

I = Intensitas Spektrum Sinar

Abs = Absorbansi

Tabel 2. 1. Nilai EE x I Pada Panjang Gelombang 290-320 nm

Panjang Gelombang (λ)	EE x I (Normalisasi)
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1

Sumber: Donglikar & Deore, (2016)

Tabel 2. 2. Tingkat Keefektifan Tabir Surya Berdasarkan Nilai SPF

Nilai SPF	Kategori Proteksi Tabir Surya
2-4	Minimal
4-6	Sedang
6-8	Ekstra
8-15	Maksimal
≥ 15	Ultra

Sumber: Sinala dan Salasa, (2019)

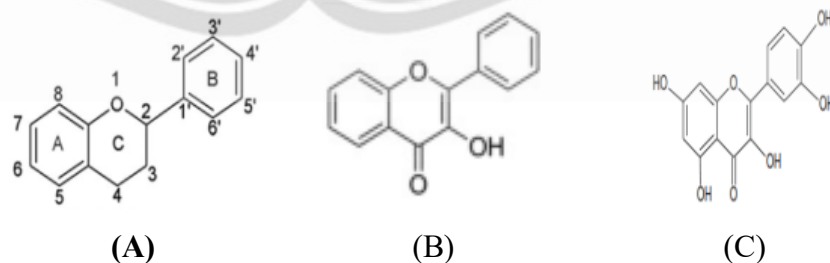
2.2.5 Senyawa Metabolit Yang Berfungsi Sebagai Tabir Surya

Bahan alami seperti sayuran, buah, daun, bunga, alga dan lumut mengandung senyawa kimia seperti polifenol (flavonoid, tanin), karotenoid, antosianidin, vitamin, minyak lemak dan minyak atsiri. Senyawa metabolit dari bahan alami lebih efektif sebagai tabir surya daripada bahan kimia sintetis. Hal ini karena bahan alami tidak

menimbulkan efek toksik jika digunakan pada kulit dalam jangka panjang. Senyawa metabolit dalam bahan alam yang dapat berfungsi sebagai tabir surya diantaranya yaitu flavonoid, tanin, karotenoid, antosianin, vitamin dan minyak atsiri (Donglikar *et al.*, 2016).

Senyawa flavonoid seperti apigenin, chrysin, kuersetin, genistein, deidzein dan glycitein memiliki aktivitas tabir surya. Senyawa tanin yang memiliki aktivitas tabir surya yaitu epicatein, catein dan galocatechin. Senyawa antosianin yang memiliki aktivitas tabir surya yaitu pelargonidin, karotenoid, β -carotene, lycopene, fucoxanthin dan axanthin. Sedangkan senyawa polifenol yang mempunyai aktivitas tabir surya yaitu kurkumin, saffron, asam usnik, asam askorbat dan tokoferol (Donglikar *et al.*, 2016).

Senyawa flavonoid memiliki struktur dasar terdiri dari dua cincin benzene (A dan B) yang dihubungkan oleh piran heterosiklik atau cincin piron (dengan ikatan rangkap) (C). Flavonoid dapat diklasifikasikan kedalam enam subkelas yaitu flavon, flavonol, flavanonol, isoflavon, flavanol, dan antosianidin. Klasifikasi tersebut berdasarkan hubungan cincin B ke cincin C, bilangan oksidasi dan gugus fungsi cincin C (Panche *et al.*, 2016). Senyawa flavonoid berpotensi sebagai tabir surya karena adanya gugus kromofor. Gugus kromofor yang terdapat dalam flavonoid merupakan aromatik terkonjugasi yang dapat menyerap kuat sinar UV pada gelombang UV A maupun UV B (Lisnawati *et al.*, 2019).



Gambar 2. 1. Struktur Kimia (A) Flavonoid, (B) Flavonol dan (C) Quersetin

Kuersetin memiliki kemampuan mengabsorpsi pada daerah UV-A dan UV-B. Kuersetin memiliki aktivitas tabir surya dengan nilai SPF 10,3 pada λ_c 385 nm dengan rasio verifikasi UVA/UVB sebesar 0,93 (Filho *et al.*, 2016). Kuersetin merupakan senyawa flavonol yang dapat berfungsi sebagai tabir surya karena memiliki gugus orto-dihidroksi pada cincin B. Gugus tersebut merupakan target potensial radikal bebas. Kuersetin memiliki kemampuan untuk mendelokalikasi elektron tidak berpasangan karena adanya ikatan rangkap di posisi 2 dan 3 pada cincin C yang terkonjugasi dengan gugus keton di posisi 4. Selain itu adanya gugus hidroksil di posisi 3 (cincin C), 5 dan 7 (cincin A) merupakan penangkal radikal bebas potensial. Ikatan rangkap terkonjugasi dan gugus hidroksil akan mendonorkan elektron sehingga radikal bebas menjadi stabil (Shourie *et al.*, 2014).

2.2.6 Losion

Losion adalah sediaan kosmetika golongan emolien (pelembut) yang mengandung air lebih banyak. Sediaan ini memiliki beberapa sifat, yaitu sebagai sumber lembab bagi kulit, memberi lapisan minyak yang hampir sama dengan sebum, membuat tangan dan badan menjadi lembut, tidak berminyak dan mudah diaplikasikan (Megantara *et al.*, 2017). Losion merupakan suatu emulsi cair yang terdiri dari dua fase yaitu fase minyak dan fase air, mengandung satu atau lebih bahan aktif dan distabilkan oleh suatu emulgator. Konsistensi losion yang berbentuk cair menyebabkan pemakaian losion cepat dan merata. Losion mudah menyebar dan cepat kering setelah pengolesan tanpa meninggalkan lapisan tipis pada permukaan kulit atau tanpa meninggalkan bekas (Ningrum, 2018).

Emulsi merupakan sediaan yang berupa campuran yang terdiri dari dua fase cairan dalam sistem dispersi dan biasanya ditambahkan suatu bahan pengemulsi. Satu cairan terdispersi sangat halus dan merata dalam fase cairan lainnya. Fase terdispersi disebut sebagai

fase internal dan fase kontinu disebut sebagai fase eksternal. Secara umum salah satu fase cair bersifat polar dan fase cair lainnya bersifat relatif nonpolar. Berdasarkan tipenya, emulsi dibagi menjadi empat yaitu:

- a. *Oil in water* (o/w) merupakan tipe emulsi dimana fase minyak terdispersi sebagai tetesan dalam keseluruhan fase luar air.
- b. *Water in oil* (w/o) merupakan tipe emulsi dimana fase air terdispersi sebagai tetesan dalam fase luar minyak.
- c. *Oil in water in oil* (o/w/o) merupakan tipe emulsi dimana tetesan minyak yang terdispersi dalam tetesan air yang kemudian terdispersi dalam fasa minyak kontinyu.
- d. *Water in oil in water* (w/o/w) merupakan tipe emulsi dimana fase air terdispersi dalam fase air yang mengandung polimer kemudian membentuk emulsi air dalam minyak (w/o). Emulsi yang terbentuk kemudian ditambahkan ke fasa berair kedua (mengandung surfaktan) dan diaduk terus menerus untuk membentuk emulsi (Hisprastin dan Nuwarda, 2018)

2.2.7 Spektrofotometri Ultraviolet dan Visibel

★ Spektrofotometri UV-Vis adalah teknik analisis spektroskopik menggunakan sumber radiasi elektromagnetik yaitu sinar ultraviolet (190-380 nm) dan sinar tampak (380 – 780 nm) dengan memakai instrumen spektrofotometer. Spektrofotometri UV-Vis melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis. Sehingga spektrofotometri UV-Vis lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif dibandingkan kualitatif (Kustanto, 2020)

Spektrofotometri UV-Visible dapat digunakan untuk penentuan terhadap sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Pada umumnya sampel harus diubah menjadi suatu larutan yang jernih. Untuk sampel yang berupa larutan perlu diperhatikan beberapa persyaratan pelarut yang dipakai antara lain:

1. Harus melarutkan sampel dengan sempurna.

2. Pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna (tidak boleh mengabsorpsi sinar yang dipakai oleh sampel)
3. Tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis
4. Kemurniannya harus tinggi (Suhartati, 2017).

2.2.8 Design Expert

Design Expert merupakan suatu metode statistik yang dapat digunakan untuk membantu melakukan desain eksperimental seperti menentukan formula optimum suatu sediaan. Dalam *Design Expert* terdapat empat metode yang dapat digunakan yaitu Faktorial, *Response Surface Methods* (RSM), *Mixture* dan *Combined*.

Desain faktorial merupakan aplikasi persamaan untuk memberikan model hubungan antara variabel respon dengan satu atau lebih variabel bebas. Desain faktorial merupakan desain yang digunakan untuk perbaikan proses. *Response Surface Methods* (RSM) digunakan untuk memodelkan dan menganalisis masalah-masalah dimana respon dipengaruhi oleh berbagai variabel. *Mixture* digunakan untuk komponen yang berubah secara proporsional satu sama lain. Salah satu metode dalam *mixture design* yaitu *Simplex Lattice Design*. *combined* digunakan untuk mempelajari variabel-variabel antara variabel komposisi campuran dan variabel proses dalam satu rancangan (Hidayat *et al.*, 2020).

Metode *Simplex Lattice Design* (SLD) merupakan metode optimasi yang digunakan untuk mengetahui sifat-sifat fisik dari dua campuran atau lebih. Dengan menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD) diharapkan faktor trial dan error dalam mendesain suatu formula dapat diminimalkan dan dapat digunakan untuk memprediksi sifat-sifat campuran pada semua perbandingan. Faktor merupakan suatu variabel yang mempengaruhi proses optimasi. *Run* merupakan formula atau banyaknya rancangan percobaan yang dapat dihasilkan berdasarkan rentang nilai yang telah ditetapkan. *Design*

expert memiliki ketelitian secara numerik mencapai 0,001. (Akbar, 2012)

Simplex lattice design dapat digunakan untuk penentuan formula, mengoptimalkan variabel formulasi, mengetahui jumlah *run* dan menjaga konsentrasi total tetap konstan. Metode ini akan mengoptimasi sesuai data variabel dan data pengukuran respon yang dimasukkan. Keluaran dari tahap optimasi adalah rekomendasi beberapa formula baru yang optimal menurut program. Optimasi dilakukan dengan menentukan batasan (*goal*) kriteria respon yang dikehendaki dengan *range* yang memungkinkan untuk dicapai. Formula yang paling optimal adalah formula dengan nilai *desirability* maksimum. Nilai *desirability* merupakan nilai fungsi yang menunjukkan kemampuan program untuk memenuhi keinginan berdasarkan kriteria yang ditetapkan pada produk akhir. Nilai *desirability* yang semakin mendekati nilai 1,0 menunjukkan kemampuan program untuk menghasilkan produk yang dikehendaki semakin sempurna (Ramadhani *et al.*, 2017)

2.2.9 Uraian Bahan

2.2.10.1 Setil Alkohol

Setil alkohol berfungsi sebagai zat tambahan dengan rumus kimia $C_{16}H_{34}O$. Setil alkohol mengandung tidak kurang dari 90% $C_{16}H_{34}O$, selebihnya terdiri dari alkohol lain yang sejenis. Setil alkohol memiliki bentuk serpihan putih licin, granul, kubus, berbau khas dan rasa lemah. Setil alkohol larut dalam etanol dan eter, serta tidak larut dalam air dan kenaikan setil alkohol akan bertambah seiring dengan kenaikan suhu (Deskep RI, 2020).

2.2.10.2 Asam Stearat

Asam stearat berfungsi sebagai pengemulsi dan solubilisator. Asam stearat merupakan campuran antara

asam stearat ($C_8H_{16}O_2$) dan asam palmitat ($C_{16}H_{32}O_2$), dimana mengandung asam stearat tidak kurang dari 40% dan jumlah keduanya tidak kurang dari 90%. Asam stearat mudah larut dalam benzene, karbon tetraklorida, kloroform, dan eter, larut dalam etanol (95%), heksan dan propilenglikol serta praktis tidak larut dalam air. Asam stearat dapat digunakan sebagai ointment dengan konsentrasi 1-20% (Rowe *et al.*, 2009).

2.2.10.3 Trietanolamin

Trietanolamin merupakan campuran antara trietanolamin, dietanolamin dan monoetanolamin yang mengandung tidak kurang dari 99% dan tidak lebih dari 107,4% dihitung terhadap zat anhidrat sebagai trietanolamin. Trietanolamin merupakan cairan kental, tidak berwarna hingga kuning, bau lemah mirip amoniak dan higroskopis. Trietanolamin memiliki rumus molekul $C_6H_{15}O_3$ dengan kelarutan mudah larut dalam air dan etanol (95%) P serta larut dalam kloroform P. Trietanolamin berfungsi sebagai pengemulsi, zat pengalkilasi dan pelembab (Depkes RI, 2020)

2.2.10.4 Parafin cair

Parafin cair merupakan campuran hidrokarbon yang dimurnikan, yang diperoleh dari minyak tanah dan dapat mengandung antioksidan yang sesuai. Parafin cair merupakan cairan kental, transparan, tidak berfluoresensi, tidak berwarna, hampir tidak berbau dan hampir tidak berasa dan agak berminyak. Parafin cair mudah larut dalam kloroform dan eter, minyak menguap dan hampir semua jenis minyak lemak hangat serta sukar larut dalam air dan etanol mutlak (Depkes RI, 2020).

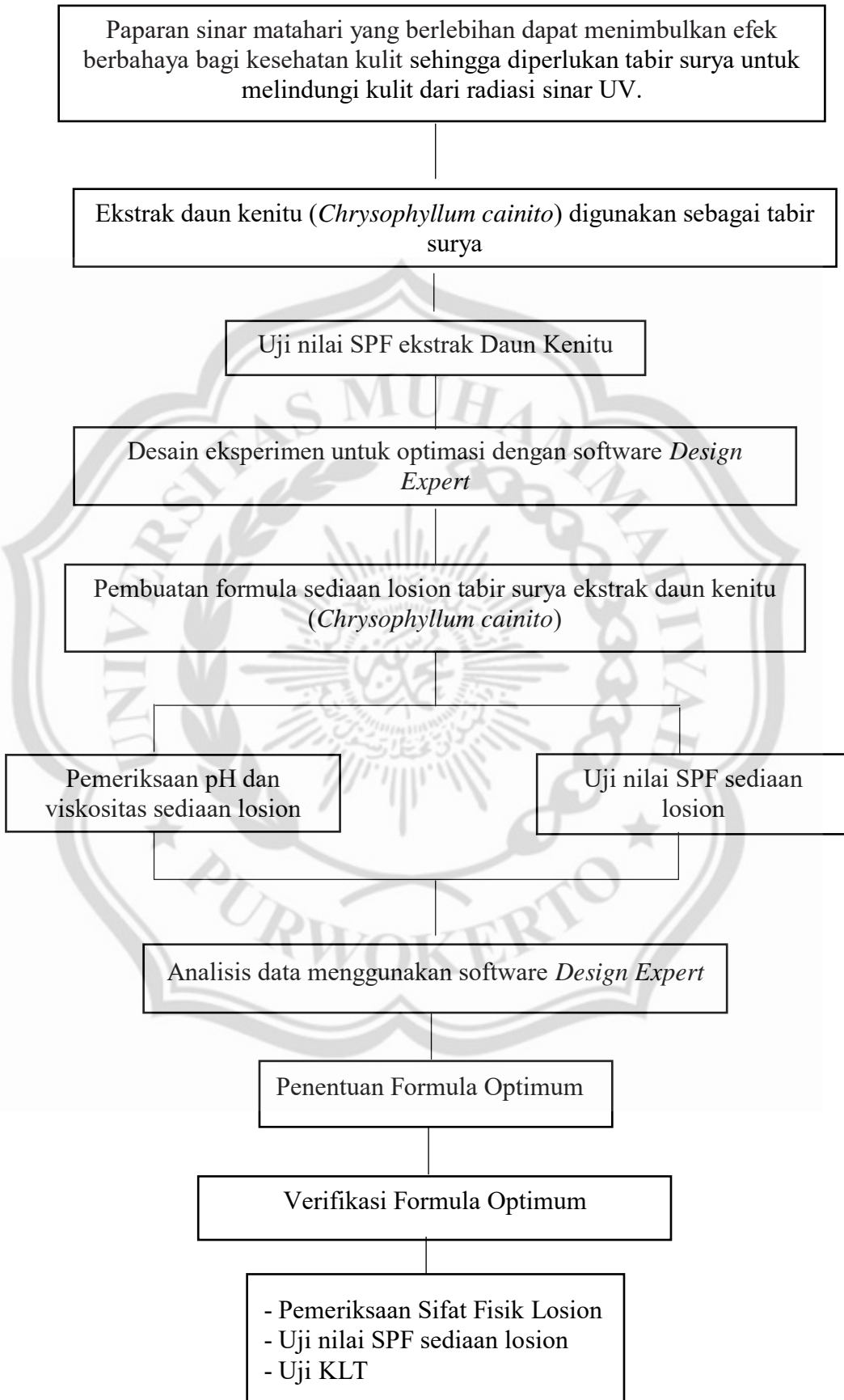
2.2.10.5 Gliserin

Gliserin memiliki rumus kimia $C_3H_8O_3$. Gliserin mengandung $C_3H_8O_3$ tidak kurang dari 90% dan tidak lebih dari 101,0% dihitung terhadap zat anhidrat. Gliserin berupa cairan jernih seperti sirup, tidak berwarna, rasa manis, hanya berbau khas lemah (tajam atau tidak enak) dan higroskopik: larutan netral terhadap lakmus. Memiliki kelarutan yaitu dapat bercampur dengan air dan dengan etanol, tidak larut dalam kloroform, dalam eter, dalam minyak lemak dan dalam minyak menguap (Depkes RI, 2020).

2.2.2.6 Metil paraben

Metil paraben memiliki rumus kimia $C_8H_8O_3$. Dimana metilparaben mengandung tidak kurang dari 98% dan tidak lebih dari 102% $C_8H_8O_3$, dihitung terhadap zat kering. Metil paraben memiliki bentuk hablur kecil, tidak berwarna atau serbuk hablur putih dan tidak berbau. Kelarutan metilparaben yaitu sukar dalrut dalam air, dalam benzen dan dalam karbon tetraklorida, mudah larut dalam etanol dan dalam eter (Depkes RI, 2020)

2.3 Kerangka Konsep



2.4 Hipotesis

2.4.1 Ekstrak daun kenitu (*Chrysophyllum cainito*) dapat diformulasikan menjadi sediaan losion.

2.4.2 Formula optimum losion yang mengandung ekstrak daun kenitu (*Chrysophyllum cainito*) memiliki aktivitas tabir surya dan sifat fisik yang baik.

